

⑨ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)1月21日

G 06 F 15/62

6619-5B

審査請求 未請求・発明の数. 1 (全10頁)

④ 発明の名称 画像診断装置

① 特 願 昭59-133794

② 出 願 昭59(1984)6月28日

⑦ 発 明 者 堀 良 伸 一 大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内
⑧ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑨ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

画像診断装置

2. 特許請求の範囲

被検体から予め収集された多数の断面像データの直度情報に基づき上記被検体内に存在する長尺状の表示対象の断面像データを多数収集する画像データ収集部と、上記表示対象の指定部位から上記表示対象の伸長方向に沿った所望方向に順次断面像表示されるように上記画像データ収集部からのデータを再構成する画像データ作成部と、この画像データ作成部のデータを高濃表示することで上記表示対象の内視鏡的な画像表示を行なう画像データ表示部とからなることを特徴とする画像診断装置。

2. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、血管、気管、消化器等の長尺状の表示対象を内視鏡的に画像表示する画像診断装置に関する。

(発明の技術的背景とその問題)

X線診断装置、核医学診断装置、超音波診断装置、X線CTスキャナ装置等の発達は患者の総合的な画像診断の診断精度の向上をもたらしている。また、磁気共鳴現象を用いた磁気共鳴イメージング装置の出現により所望の角度の断面像も撮影できるようになり、一層の診断精度の向上を図ることが可能になった。

この種装置の検査対象は主に臓器であり、臓器の局所的な病態の診断等には効果的である。一方、連続的な体系を持ち、そして長手方向にいたって多数に分岐している血管のような長尺状のものでは、上記断面像上で多数の断面像にまたがって表示されるために、例えば、血管の狭窄等の疾患部を発見するには、血管の伸長方向に沿って多数枚の断面像を撮影し断面像を順次検索して、あたかも内視鏡が消化器等を進んで行くように断面像を順次画像表示しなければならない。

このような血管の所望の分岐方向に断面像が追っていくように表示される装置は現在のところ

存在せず、診断効率の向上のためにもその出現が
よく望まれている。

(発明の目的)

本発明は上記事情に鑑いてなされたもので、
その目的とするところは、被検体の血管、気管、
消化器等の長尺状の表示対象を内視鏡的に画像表
示することが可能な画像診断装置を提供すること
にある。

(発明の概要)

本発明による画像診断装置は上記目的を達成
するために、被検体から予め収集された多数の断
面像データの温度情報に基づき上記被検体内に存
在する長尺状の表示対象の断面像データを多数収
集する画像データ収集部と、上記表示対象の指定
部位から上記表示対象の伸長方向に沿った所望
方向に順次断面像表示されるように上記画像デ
ータ収集部からのデータを再構成する画像データ
作成部と、この画像データ作成部のデータを高速
表示することで上記表示対象の内視鏡的な画像
表示を行なう画像データ表示部とから構成したこ
とを特徴

としている。

(発明の実施例)

以下、本発明による画像診断装置を図面に示
す一実施例に従い説明する。

第1図は本発明による画像診断装置の原理的な構
成を示すブロック図である。即ち、第1図におい
て、1は被検体から予め収集された多数の断面像
データの温度情報に基づき上記被検体内に存在す
る長尺状の表示対象として血管の断面像データを多
数収集する画像データ収集部であり、2は上記表
示対象の指定部位から上記表示対象の伸長方向に
沿った所望方向に順次断面像表示されるように上
記画像データ収集部1からのデータを再構成する
画像データ作成部であり、これらにより生成する
画像データベースの断面像を、高速表示
することで上記表示対象の内視鏡的な画像表示を
行なう画像データ表示部である。

上記画像データ収集部1及び画像データ作成
部2はその詳細が第2図に示すような構成となっ

ている。即ち、11は超音波イメージング装置
等の撮影システムである。12は撮影システム1
1から既に得られた多数の断面像の再構成、再処
理を行なうことにより生成する内視鏡的に
画像表示されるべく新しく断面像を生成し、又、
断面像中に現われている1つの血管だけを表示対
象として選定し、その1つの血管だけが現われた
断面像を生成する画像再構成処理装置である。

13は撮影システム11からの直接の断面像
及び、画像再構成処理装置12からの断面像が格
納される記憶装置である。

14は、この記憶装置13に記憶されている
断面像を表示するディスプレイである。

15はディスプレイ14に表示された断面像
に現われた表示対象の内、1つの表示対象(血管)
を指定するコンソール装置である。

16はコンソール装置15によりディスプレ
イ装置14に表示された断面像における表示対象
として例えば1本の血管が指定されたとすると、
その指定された血管の温度情報を記憶する記憶装

置である。

17は記憶装置13から順次断面像を取込ん
で、記憶装置16により設定された所定の温度基
準に相当する上記取込まれた断面像における温度
領域を検索し、上記指定された血管の方向ベクト
ルを検出する血管ベクトル検出装置である。この
血管ベクトル検出装置17では、血管壁は温度変
化が大きいため血管内を辿って行くことが可能で
あり、容易に上記指定された血管の伸長方向が決
定される。

又、この血管ベクトル検出装置17では、表
示対象の血管が太い場合は、記憶装置16により
血管内領域と思われる温度の部分をも2値化又は組
分化のパターン認識を行なうことで、容易に上記
指定された血管の伸長方向を決定することができ
る。

18は血管ベクトル検出装置17により検出
された各断面像における上記指定の血管の方向ベ
クトルに基づき、数学的に上記血管の垂直断面座標
を算出する血管ベクトル垂直断面像検出装置であり、

各断面像に対応した垂直断面座標が記憶装置13に込められる。

19は上記血管の垂直断面座標が算出された各断面像に、画像番号を設定する画像番号カウンタである。

20は画像番号カウンタ19からの設定画像番号を、画像再構成処理装置12で生成された断面像に付す画像番号管理制御装置である。

21は記憶装置13に記憶されている断面像を断面交換して上記血管の方向ベクトルに対応した断面像を生成する画像交換装置であり、この画像交換装置21からの交換断面像は画像再構成処理装置12に与えられる。

次に上記構成のデータ収集部1及びデータ作成部2により画像データベースを生成する動作について第3図を参照して説明する。即ち、画像データ収集部1の撮影システム11により第3図(a)に示すように血管31を断面32で撮影すると、第3図(b)に示すように血管31の分枝により3本の血管33、34、35を含んだ断面

32となっている。ここで断面32に対して垂直なのは血管34であり、この血管34を表示対象とする。

次に、画像再構成処理装置12により第3図(c)に示すように血管34だけの断面像が生成される。この場合、表示対象を血管33、35とする場合は、改めて図示しない垂直な断面を設定して断面像を撮影するものとする。また、画像再構成処理装置12では例えば第3図(d)に示すような曲がった血管37の断面像を生成する場合は以下のようにして行われる。即ち、断面像38を視点とし、この断面像38から、血管ベクトル検出装置17により検出された血管ベクトル39を各断面像毎に順に追って行き、この血管ベクトル39の方向に位置する数枚の断面像40~42を得る。

また、血管36の曲がった先の部分では、断面像43を視点とし、この断面像43から、血管ベクトル検出装置17により検出された血管ベクトル44を各断面像毎に順に追って行き、この血

管ベクトル44の方向に位置する数枚の断面像45~47が得られる。そして、曲がった血管36の断面像38、40~43、45~47及び血管ベクトル39、44に基づき画像再構成処理装置12により第3図(e)に示すような血管36の内腔を内視鏡的に表示した画像を得ることができる。

上記の処理により、例えば第4図に模式的に示すような画像データベースが記憶装置13に格納される。即ち、第4図では、記憶装置13に主幹の血管50と分枝の血管50Aの断面像夫々に画像番号が付されてなる画像データベースが記憶されていることを示している。この第4図において、画像番号カウンタ19による各断面像に対する画像番号1の付し方は以下のように行われる。

即ち、主幹の血管50の断面像51~55に対し、画像番号1~1002~1006が付され、分枝の血管50Aは断面像53；画像番号1~1004の以降で分岐しているので、画像番号1は1桁上位が付されて断面像56~58に対して画像番号1~11005~11007となっている。

次に画像データ表示部3の詳細な構成について第5図を参照して説明する。即ち、61は例えば第4図に示す表示対象として血管の断面像の画像データベースが記憶されている磁気ディスク又は光ディスク等の記憶装置である。

62は画像番号1をインデックスとし、このインデックスに基づき、読出するディスプレイ64に表示されている断面像の前側の断面像を読出するイメージメモリ群63にデータ転送する、所謂、“先読み”を行なう画像番号管理制御装置である。

63は上記先読みされた断面像夫々を記憶する所定の記憶容量を有したイメージメモリ群である。

64はイメージメモリ群63からの各断面像を、画像番号制御装置62から与えられる次に表示すべき画像番号1を示した制御信号に基づき表示するディスプレイである。ここで、イメージメモリ群63は詳細構成されているので、上記“先読み”における画像データの検索及び画像データの転送に費やしてしまう時間を短くことができ、術者が

とするコンソール65により表示したい方向を指定すれば、それに対応する画像を記憶したイメージメモリは、後述する表示イメージメモリ切換え制御装置68により切換えることができ、ディスプレイ64上には高速に画像が次々に表示でき、よって動的な表示が可能となる。

65はキーボード、ジョイスティック、トラックボール等よりなるコンソールであり、ディスプレイ64に表示された血管の断面像が、分岐している部分に差がかったときに、表示したい分岐方向を上記画像番号1のインデックスの指定により行なうものである。

66はコンソール65からのインデックス指定に基づきイメージメモリ63内の断面像を切換え制御する表示イメージメモリ切換え制御装置である。

上記において、先読みをする画像の枚は、画像番号管理制御装置62を介して行われるデータ検索、データ転送に要する時間と、表示イメージメモリ切換え制御装置66を介して行われるイメ

ージメモリ63の画像切換えに要する時間との関係により決定される。

また、コンソール65の操作では、改めて方向入力(画像表示したい分岐方向)が入力されない場合は、現在表示されている断面像の方向の画像が次々と表示されることになる。更に、画像表示の停止、逆進行等は改めてコンソール65から入力操作することにより実行されるものとする。

ここで、上記画像の逆進行表示を可能とするためにイメージメモリ61は以下の如く容量限定されている。即ち、先読み枚数の画像の分の記憶容量と、前表示される画像の分の記憶容量(上記先読み分と同容量である)とを有しているものとする。

次に、第5図に示す画像データ表示部により、第4図に示す画像データベースをアクセスするためのインデックスの一例について第6図及び第7図を参照して説明する。

即ち、第4図における画像番号1~1004(断面像51)に注目すると、これをアクセスす

るインデックスは、第6図に示すように1~1004のインデックスの先頭アドレス、つまり1~1004へのポインタ71と、手前の断面像52(画像番号1~1003)のインデックスへのポインタ72と、この断面像52の画像データが格納されているディスク領域74へのポインタ73とを有している。

分岐している部分の断面像53(画像番号1~1004)のインデックスは、次ぎに表示される画像である断面像54(画像番号1~1005)のインデックスへのポインタ75と、断面像56(画像番号1~11005)のインデックスへのポインタ76と、以前に表示される断面像52(画像番号1~1003)のインデックスへのポインタ77と、この断面像53の画像データが格納されているディスク領域79へのポインタ78とを有している。

以下同様にして断面像54のインデックスはポインタ80、81、82を有し、断面像56のインデックスはポインタ84、85、86を有し

ている。ここで83、87は、ポインタ82、86に対するディスク領域である。

また、分岐する部分に関しては、第7図に示すようなインデックスのポインタを有したものであってもよい。以上の様なインデックスに基づいて上記画像データベースのアクセスがなされ、第5図のディスプレイ64に高速表示される。

次に、第6図に示す画像データベースのインデックスの場合についての表示動作を第8図及び第9図を参照して説明する。第8図は第5図に示す画像データ表示部のさらに詳細な構成例を示している。第9図は第8図のさらに詳細な構成例を示している。第8図及び第9図において、第5図に示す画像データ表示部のイメージメモリ群63はイメージメモリ63A1~63A8が平行に構成され、画像番号管理制御装置62は上記各イメージメモリ63A1~63A8に夫々対応して副画像番号管理制御装置62B1~62B8と、これらを管理制御する主画像番号管理制御装置62Aとが配置構成されているものとする。こ

ここで、データ転送に要する時間は、イメージメモリ63A1~63A8切換えに要する時間の2倍であるとする。つまり、先読みする画像の枚数は2枚である。

イメージメモリ63A3に格納されている画像52(画像番号1-1003)がディスプレイ64に表示されていて、そして、ここで画像番号管理制御装置62によりメモリ切換えがなされ、イメージメモリ63A4に格納されている画像53(画像番号1-1004)が上記画像52に代わってディスプレイ64に表示されているとする。これより以前に表示された画像、即ち、画像51(画像番号1-1002)、画像52(画像番号1-1003)は夫々、上述した逆進行に加えてイメージメモリ63A2、63A3に格納しておく。

イメージメモリ63A4に格納されている画像53(画像番号1-1004)がディスプレイ64に表示されているときに、既に画像54(画像番号1-1005)、画像56(画像番号1-

11005)が夫々イメージメモリ63A5、63A6に先読みされており、次に、イメージメモリ63A6、63A7夫々に格納されている画像55(画像番号1-1006)、画像57(画像番号1-11006)がデータ転送される。

この状態でイメージメモリ群63には第4図における主幹の血管50と、分枝の血管50Aとの画像が格納されていて、術者がコンソール65で上記分枝の血管50Aを画像表示する旨の指令を与えない限りは、現在表示されている主幹の血管50の画像、即ち、イメージメモリ63A5に格納されている画像54(画像番号1-1005)が表示イメージメモリ切換え制御装置66によりデータ転送され、ディスプレイ64に表示される。

また、術者がコンソール65で上記分枝の血管50Aを画像表示する旨の指令を与えると、現在表示されている主幹の血管50から分枝して、分枝の血管50Aの画像、即ち、イメージメモリ63A6に格納されている画像56(画像番号1-11005)が表示イメージメモリ切換え制御装置

66によりデータ転送され、ディスプレイ64に表示される。

以下、同様にして術者のコンソール65の表示指令操作により、表示イメージメモリ切換え制御装置66がイメージメモリ群63のメモリ切換えを行ない、その画像データをデータ転送して上記術者が所望する方向の画像がディスプレイ64に表示される。

次に、上記の如く構成された本実施例の作用について説明する。即ち、第1図に示す画像データ収集部1では、第2図の構成により、MRイメージング装置等の撮影システム11によって、例えば第4図に示すような主幹の血管50及び分枝の血管50Aよりなる血管系の断面像を多数収集し、画像データ作成部2では上記断面像夫々に画像番号を付して、これに基づいて所定のインデックスが設定された画像データベースが生成され、記憶装置13に格納される。

画像データ表示部3では、第5図に示す構成により、術者がコンソール65により、ディスプ

レイ64に表示したい画像(記憶装置13に格納された第4図に示す主幹の血管50及び分枝の血管50Aよりなる血管系の断面像)の表示方向(主幹の血管50或いは、分枝の血管50A)を指定する。

これにより、表示イメージメモリ切換え制御装置66によりイメージメモリ群63のメモリ切換えを行ない、イメージメモリ群63に上記インデックスに基づき記憶装置61(第2図における記憶装置13に相当する)に格納されている第4図に示す画像番号を付した画像データが順次読み込まれ、上記表示イメージメモリ切換え制御装置66からの指令により順次データ転送され、上記術者の所望の画像がディスプレイ64に高速表示される。

従って、術者の所望により、血管内をあたかも胃腸診断に用いられる内視鏡が進んでゆく如く徐々に奥の方に進んで行くような動的な表示効果を与えることが可能となり、また、表示中に止めたところで静止面とすることもできる。

以上によれば、腎臓、食道等の疾患部を内視鏡で画像を見ながら探ってゆく如く血管系を動的に画像診断することが可能となり、血管の狭窄、閉塞、閉塞等を起こしている疾患部を容易に見ることができ、画像診断の診断精度の向上が図られる。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば第5図に示す画像データ表示部3は以下の如くの機能を有したものであってもよい。即ち、術者がコンソール65を操作して、記憶装置61内に記憶された画像データベースの所望の画像を指定し、それらの画像に基いて例えば第10図に示すような血管の3次元表示するようにしてもよい。この場合、表示すべき画像に対しては輪廓線抽出等の処理を施した後に3次元表示する等のようにいくつかの処理を組合わせた画像処理を行なうようすれば、血管壁の内側及び外側の状態を表現することができる。

また、記憶装置61内に記憶された画像データベースの所望の画像の画像番号に基いて、ディ

スプレイ64に表示されている画像（血管の断面像）の生体内における相対位置を、例えば第11図に示すように3次元表示するようにしてもよい。

上述したように、各画像の画像番号にその画像の生体内における位置情報として例えば、画像データの収集、画像データの作成の際に断面座標等を持たせ、画像のインデックスと同様なポイントを構成し、これにより、さらに情報を盛り込んだ情報インデックスを構成してもよい。さらに、画像データに対し例えばROI（関心領域）内処理、サブトラクション等の画像間演算処理を行ない、後処理としての種々の画像処理を行なうようにしてもよい。

また、画像データ作成部2においては、断面像をさらに画像再構成することをせず、単に1枚ごとの画像データとし、以降の画像データ表示部における一層の高速表示を可能にしてもよい。

さらに、画像データ収集部1においては、空気共鳴イメージング装置以外の撮影システムから得られる画像として、X線診断装置、核医学診断

装置、超音波診断装置、X線CTスキャナ装置等による断面像、及びDR（デジタルラジオグラフィ）像、DF（デジタルフルオログラフィ）像を用いてもよい。

上記においては血管を表示対象としたが、長尺状のものであればこれに限定されるものではない。

本発明は上記以外に本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できるものである。
（発明の効果）

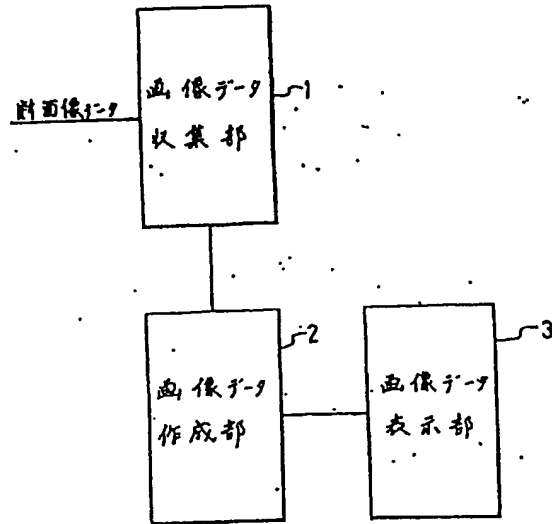
以上述べたように本発明によれば、被検体から予め収集された多数の断面像データの濃度情報に基き上記被検体内に存在する長尺状の表示対象の断面像データを多数収集する画像データ収集部と、上記表示対象の指定部位から上記表示対象の伸長方向に沿った所望方向に順次断面像表示されるように上記画像データ収集部からのデータを再構成する画像データ作成部と、この画像データ作成部のデータを高速表示することで上記表示対象の内視鏡的な画像表示を行なう画像データ表示部

とから構成したので、被検体の血管、気管、消化器等の長尺状の表示対象を内視鏡的に画像表示することが可能な画像診断装置を提供することができると。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による画像診断装置の原理的な構成を示すブロック図、第2図は第1図における画像データ収集部及び画像データ作成部の詳細な構成を示すブロック図、第3図は第2図における画像データ収集部及び画像データ作成部により画像データベースを生成する動作を説明するための図、第4図は血管系の画像データベースの一例を説明するための図、第5図は第1図における画像データ表示部の詳細な構成を示すブロック図、第6図及び第7図は夫々第4図に示す画像データベースをアクセスするためのインデックスの一例を説明するための図、第8図及び第9図は夫々第5図に示す画像データ表示部のさらに詳細な構成を示すブロック図、第10図及び第11図は夫々本発明の他の実施例を説明するための図である。

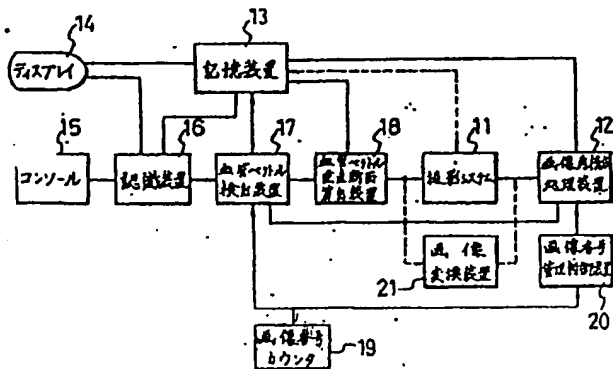
第 1 図



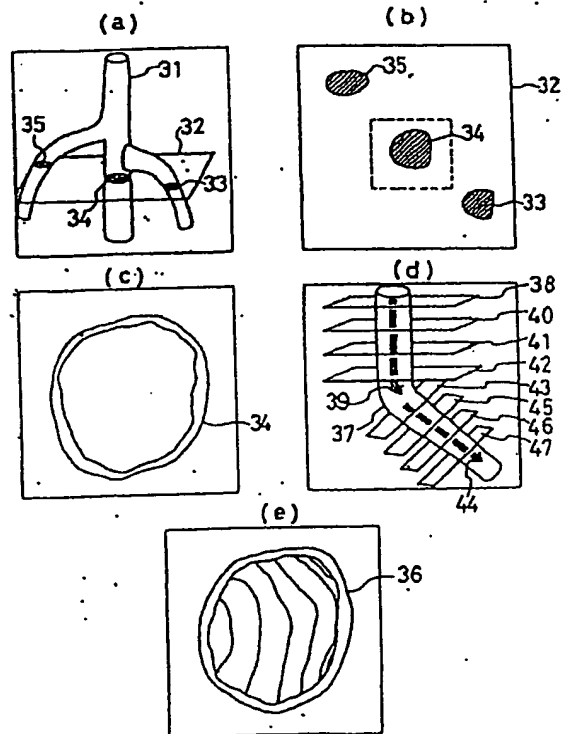
1…画像データ収集部、2…画像データ作成部、3…画像データ表示部、11…撮影システム、12…画像再構成処理装置、13…記憶装置、14…ディスプレイ、15…コンソール、16…認識装置、17…血管ベクトル抽出装置、18…血管ベクトル垂直断面算出装置、19…画像番号カウンタ、20…画像番号管理制御装置、21…画像交換装置、61…記憶装置、62…画像番号管理制御装置、63…イメージメモリ群、64…ディスプレイ、65…コンソール、66…表示イメージメモリ切換え制御装置。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

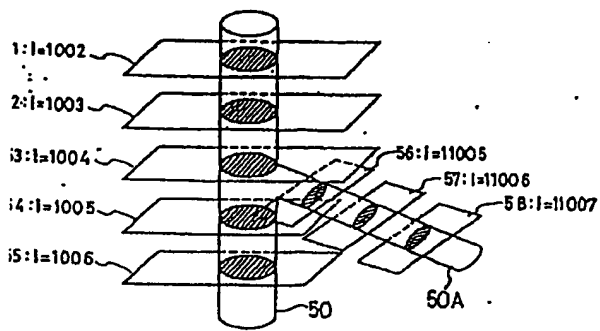
第 2 図



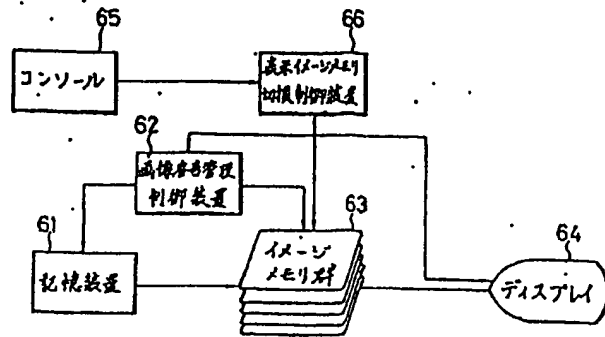
第 3 図



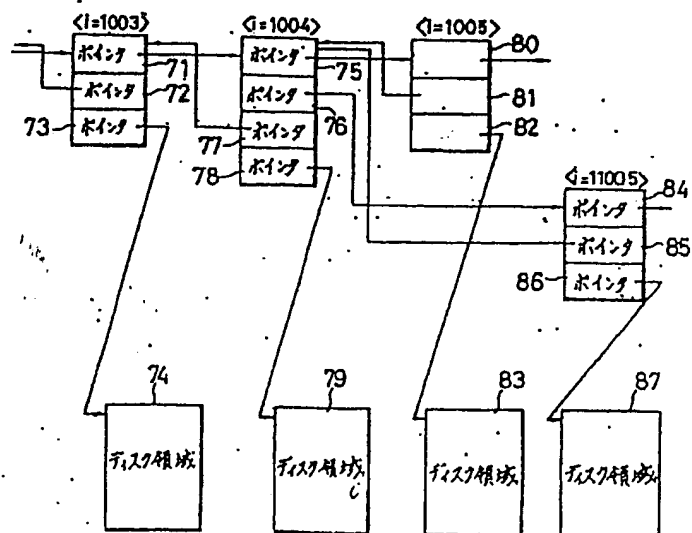
第 4 図



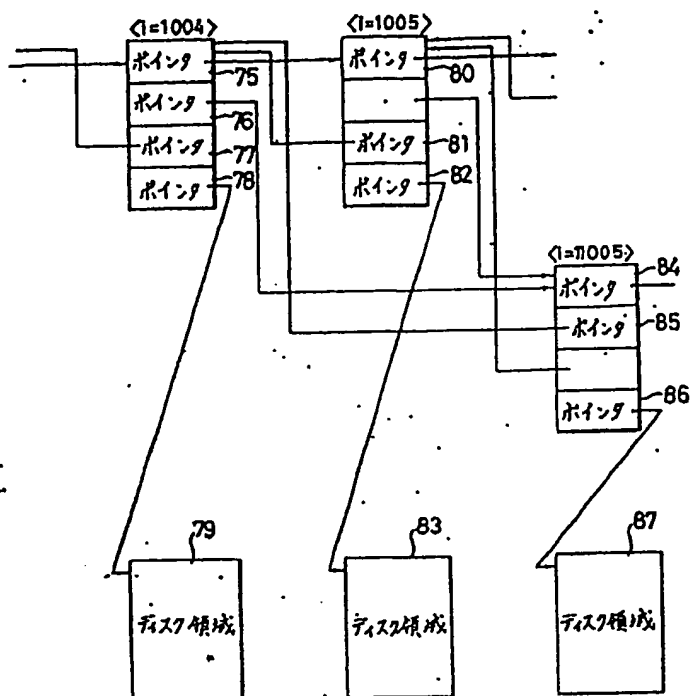
第 5 図



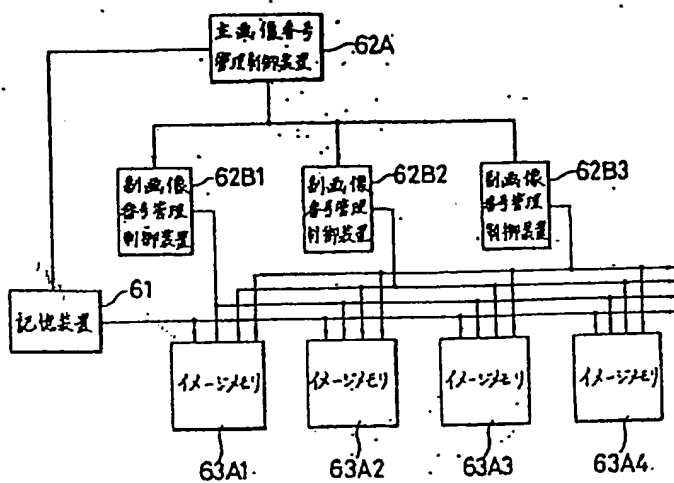
第 6 図



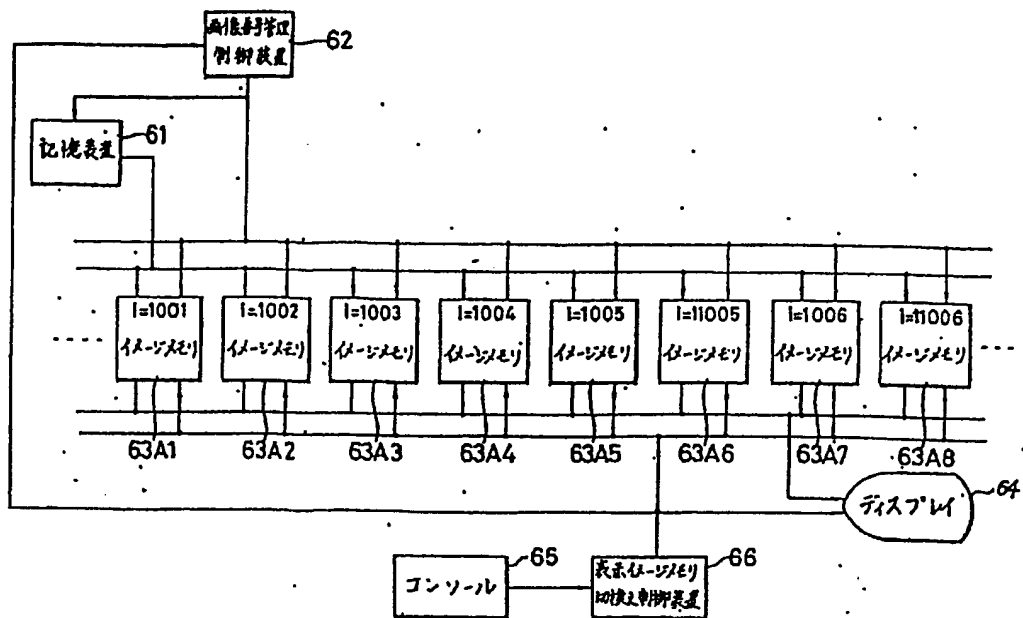
第 7 図



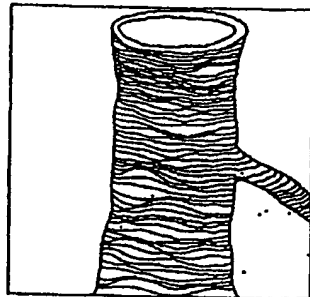
第 8 図



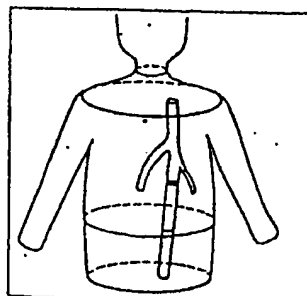
第 9 図



第 10 図



第 11 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)